

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-068830

(43)Date of publication of application : 04.03.1992

(51)Int.Cl.

H04B 10/08

H01S 3/096

H04B 10/16

(21)Application number : 02-178758

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 06.07.1990

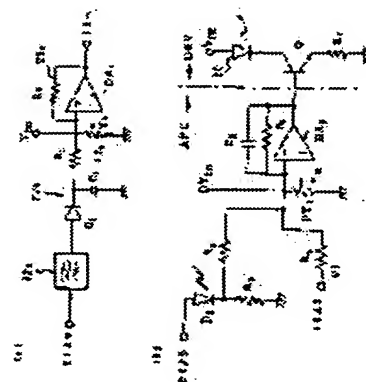
(72)Inventor : DEGUCHI HIROYUKI
FUJIWARA HARUO

(54) LIGHT AMPLIFYING REPEATER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent noise from being outputted and to search a fault without fail by interrupting the driving current of a pumping light source by a driver after receiving a detection signal when the interruption of a light input is detected.

CONSTITUTION: An output is inputted from an optical / electric converter 16 through a resistor R5 to a differential amplifier DA2, and becomes one input Vi of this amplifier. The other input is a reference voltage VR to be outputted by a potentiometer PT2 and the differential amplifier DA2 turns on a transistor Q so as to establish the condition of $V_i \approx V_R$ and controls light power outputted by a laser diode 20 constant. The output light of the laser diode 20 is inputted to a photodiode D2 as well, and local negative feedback is applied while changing the continuity. The power source of this local negative feedback circuit is the output of an input interruption detecting circuit 22. Since the voltage is low normally and is high when the input is interrupted, the negative feedback is strongly operated so as to suppress the light emission of the laser diode 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

: [Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

: [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP-A-H04-68830

In Figure 1, a part of optical input is guided to optical/electric converter 21 by coupler (beam splitter), and the optical signal is converted to electric signal, then sent to input break detection circuit 22 for monitoring optical input. When the optical input break is detected, the circuit 22 outputs the detection signal. The driver 19 receives the signal and cuts the driving current of the pumping light source 20. The pumping light goes off, and the gain of the erbium dope fiber 13 runs down, then, occurrence of noise is avoided.

Input break detection circuit

Optical input

Optical output

Optical output

Reverse repeater

Optical input

Block diagram indicating optical amplification repeater 1 of the invention

Figure 1

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-68830

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月4日

H 04 B 10/08
H 01 S 3/096
H 04 B 10/16

6940-4M

8426-5K H 04 B 9/00
8426-5K

K
J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光増幅中継器

⑯ 特 願 平2-178758

⑰ 出 願 平2(1990)7月6日

⑱ 発 明 者 出 口 博 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 藤 原 春 生 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 青 柳 稔

明 細 書

1. 発明の名称

光増幅中継器

2. 特許請求の範囲

1. 光ループバックによる障害探索機能を有する光海底伝送システムに用いられる、光直接増幅型の光増幅中継器において、

入力光の断を検出する入力断検出回路(22)と、該検出回路の入力断検出出力により、光直接増幅用のポンピング光源(20)を駆動する電流を断とするドライバ(19)とを備えることを特徴とする光増幅中継器。

2. 光ループバックによる障害探索機能を有する光海底伝送システムに用いられる、光直接増幅型の光増幅中継器において、

光直接増幅用のポンピング光源のドライバに入力する自動パワー制御回路(18)の出力を制限するリミッタ(23)を設けたことを特徴とする光増幅中継器。

3. 発明の詳細な説明

(発明の概要)

光海底伝送システムに使用される光増幅中継器に関し、

光ループバックによる障害探索を確実に行なえるようにすることを目的とし、

光ループバックによる障害探索機能を有する光海底伝送システムに用いられる、光直接増幅型の光増幅中継器において、入力光の断を検出する入力断検出回路と、該検出回路の入力断検出出力により、光直接増幅用のポンピング光源を駆動する電流を断とするドライバとを備えるよう構成し、また光ループバックによる障害探索機能を有する光海底伝送システムに用いられる、光直接増幅型の光増幅中継器において、光直接増幅用のポンピング光源のドライバに入力する自動パワー制御回路の出力を制限するリミッタを設けるよう構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、光海底伝送システムに使用される光増幅中継器に関する。

光増幅中継器を使用した光海底伝送システムの障害点探索方法として、光ループバック方式が検討されている。この場合、ループバック時に反対回線から雑音が入力する恐れがあり、その対策が必要である。

〔従来の技術〕

第4図に光海底伝送システムの概要を示す。L₁、L₂は上り、下りの光海底ケーブルで所定間隔で光増幅中継器REP（添字1、2、…は適宜省略する）が挿入される。

この光海底伝送システムで障害点の探索に、陸上の伝送システムでも行なわれるループバックが検討されている。例えば中継器REP_jでループバックLBして伝送信号に異常がなければ、端局Aへ上り回線L₁、中継器REP_j、上り回線L₂、中継器REP_j、下り回線L₂、端局Aの経路には障害がない訳である。次にREP_jでループバックして今度は異常があれば、障害はこの区間、と特定できる。

この問題を解決する一方法としては、各光増幅中継器に入力信号断検出機能を設け、入力断時には光増幅中継器の利得増大を制限することが考えられる。

本発明も上記問題解決の1手段を提供するもので、光ループバックによる障害探索を確実にこなえるようにすることを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

第1図に示すように本発明では光中継器REPに入力断検出回路22を設け、ポンピング光源20のドライバ19には該検出回路の入力断検出出力を受けると該ポンピング光源20を駆動する電流を断にする機能を持たせる。

また第2図に示すように本発明では光中継器REPの、ポンピング光源20のドライバ19に制御信号を入力する自動パワー制御回路18の該制御信号回路にリミッタ23を挿入する。

全図を通してそうであるが、他の図と同じ部分には同じ符号を付してある。中継器REP_jの、

特開平4-68830 (2)

このループバックを行なうには、端局（陸上局）Aは端局Bにループバックするから下り回線L₂への信号送出を停止するよう要求し、然る後ループバックする中継器本例ではREP_jにループバックを指示する（各中継器にはアドレスが付しているから、その該当アドレスを付したループバックコマンドを上り回線L₁へ送出する）。これで該当中継器本例ではREP_jは自局の下り回線中継器REP_jへ、端局Aから上り回線L₁を通過して送られてきた光信号を入力し、下り回線L₂を通過して端局Aへ返送させる。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところでこのループバックを行なうと、端局Bでは下り回線L₂への信号送出を停止し、各中継器にはAPC（自動パワー制御）機能があるので、利得が上って雑音が発生し、これが中継器REP_jへ入力してループバックされた信号と混合し、このため端局Aで受信されるループバック信号は極めてS/Nの悪いものになる。

は上りの光海底ケーブルに挿入される中継器を、またREP_jの、は下りの光海底ケーブルに挿入される中継器を示す。この光中継器REP_j、REP_jはエルビウムドープファイバ使用の光直接増幅型である。

〔作用〕

この光増幅中継器では、ビームスプリッタ14により取出した光出力の一部をビームスプリッタ15に導き、ここで更にその一部を光/電気変換器16に取込み、ここで光信号を電気信号に変換してAPC18へ入力する。APC18では光出力が所定値に保持されるようにする制御信号をドライバ19に入力し、これによりドライバ19はポンピング光源20の駆動電流を増減して光出力が前記所定値を保持するようにする。

このような光増幅中継器の光出力が、前記のループバック制御などによって断になると、APC18はそれでも光出力を一定に保持するように駆動電流を増大させる。レーザダイオードであるポ

特開平4-68830 (3)

ンピング光源20はこれを受けて異常に強いボンピング光を発生し、カブラ12を通してエルビウムドープファイバ13へ入力する。これはノイズ発生を招く。

第1図では光入力の一部をカブラ(ビームスプリッタ)11により光/電気変換器21へ取込み、ここで光信号を電気信号に変換して入力断検出回路22へ与え、光入力を監視する。そして光入力の断が検出されると回路22はその検出信号を出力し、ドライバ19はこれを受けるとボンピング光源20の駆動電流を断にする。これでボンピング光はなくなり、エルビウムドープファイバ13の利得がなくなって、雑音発生が回避される。

また第2図では、光入力の断でAPC18は制御信号を最大にして、ドライバ19にボンピング光源の駆動電流を最大にさせるが、リミッタ23が制御信号回路に入っているのでこのリミッタが前記制御信号ひいては駆動電流の最大値を制限して、ボンピング光を適当な強さに抑え、この中継器が出力する雑音を、光ループバックの妨げとな

らないレベルにする。

〔実施例〕

ループバック時にノイズ発生が問題になるのは第3図では端局Bと中継器REP₁の間の下り光海底ケーブルに挿入された中継器である。しかしループバックは任意の中継器で行ない、端局Bからループバックを指示する場合は下り光海底ケーブルから上り光海底ケーブルへのループバックになるから、第2図、第3図の機能は全中継器に持たせておく。なお上り/下りはケーブルL₁, L₂の便宜上の呼び方で、端局Aから見ると送信側/受信側、端局Bから見ると受信側/送信側である。

ループバックは光シャッタ17を開くことにより行なう。これで第1図では11-12-13-14-15-17-REP₁の経路ができ、上り光海底ケーブルから下り光海底ケーブルへのループバックが行なわれる。下り光海底ケーブルから上り光海底ケーブルへのループバックは光ケーブルL₂を通して行なわれる。反対方向(下り光海

底ケーブル)中継器REP₂も上り光海底ケーブル中継器REP₁と同じ構成を持ち、REP₁の光シャッタ17の出力はREP₂のカブラ11(図示しない)への入力になる。また光ケーブルL₁は、REP₂の光シャッタ17(図示しない)の出力を通す。第3図のREP₂がREP₁、REP₁がREP₂に相当し、ループバック時に入力断を検出するのはREP₂の入力断検出回路22。駆動電流を断にするのはREP₂のドライバ19である。

第3図に各部の実施例を示す。第3図(a)は入力断検出回路22の実施例で、バンドパスフィルタ(MCFフィルタ)22a、ピーク検出回路22b、およびコンパレータ22cからなる。ピーク検出回路はダイオードD₁とコンデンサC₁で構成され、コンパレータは差動増幅器DA₁と抵抗R₁, R₂, P.Tで構成される。

光/電気変換器21からの出力をフィルタ22aに通してノイズ等を除去したのち、回路22bでピーク検出し、その出力を抵抗R₁を通してコ

ンパレータ22cへ導き、その一方の入力とする。他方の入力、ポテンショメータP.Tが出力する閾電圧V₁である。差動増幅器DA₁は利得が充分高いので、そして抵抗R₂による帰還が掛っている、上記一方及び他方の各入力はほぼ等しくなる。従って、簡単化のためR₁=R₂とすると、入力断でピーク検出回路の出力が0ならDA₁の出力は2V₁になり、光入力があるピーク検出回路の出力があればこれより低くなる(例えば2V₁ならDA₁の出力は0)。このコンパレータ出力は本例ではAPC18へ入力する。

第3図(b)に示すように自動パワー制御(APC)回路18はフォトダイオードD₂、差動増幅器DA₂、抵抗R₃~R₅、P.T₂、コンデンサC₂からなる。またドライバ19は、レーザダイオード20を駆動するトランジスタQ、そのエミッタ回路の抵抗R₇からなる。

光/電気変換器16からの出力が抵抗R₃を通して差動増幅器DA₂に入り、該増幅器の一方の入力V₂になる。他方の入力はポテンショメータ

特開平4-68830 (4)

PT₁が出力する基準電圧V₁であり、差動増幅器DA₁はV₁≒V₂になるようにトランジスタQをオンにし、こうしてレーザダイオード20が出力する光パワーを一定に制御する。レーザダイオード20の出力光はフォトダイオードD₁へも入力し、その導通度を変え、局部負帰還を加える。この局部負帰還回路の電源は入力断検出回路22の出力であり、正常時は低く、入力断で高電圧になるので負帰還が強くなり、レーザダイオード20の発光が抑制される。この実施例ではレーザダイオードの駆動電流を断、発光停止、させていないが、発光を充分抑制することでノイズ発生は回避できる。

第3図(c)はリミッタ23の実施例を示す図で、図示のようにこれはダイオードD₂、抵抗R₁、R₂、PT₂で構成され、APC回路とドライバの間に挿入される。

APC回路の出力が大になり、ポテンショメータPT₂による設定値を超えるとダイオードD₂はオンになり、ドライバへ供給される制御電圧を

制限する。

(発明の効果)

以上説明したように本発明では、入力断時に光増幅中継器が雑音を出力するのを防止でき、光ループバックによる障害探索をS/Nの劣化に悩まされることなく確実に行なうことができる。

4. 図面の簡単な説明

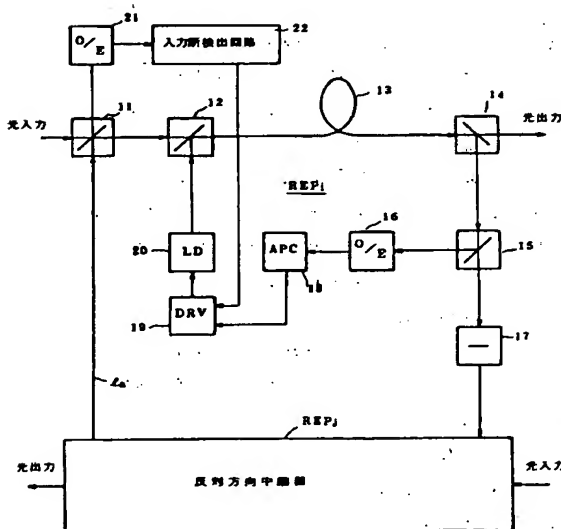
第1図および第2図は本発明の光増幅中継器1、2を示すブロック図、

第3図は各部の実施例を示す回路図、

第4図は光海底伝送システムの説明図である。

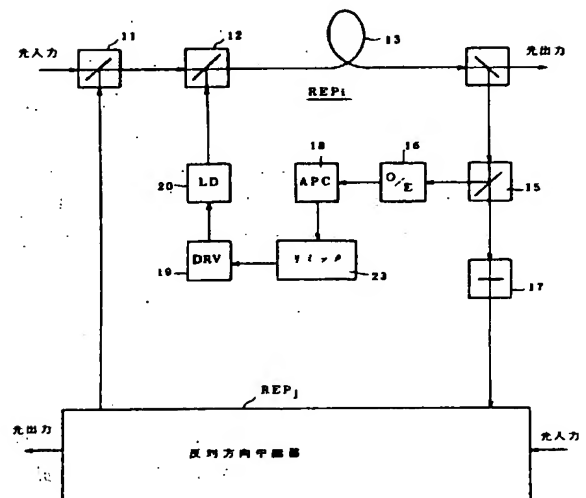
第1図、第2図で、22は入力断検出回路、19はドライバ、20はポンピング光源、18は自動パワー制御回路、23はリミッタである。

出 願 人 富士通株式会社
代理人 弁理士 青 柳 稔



本発明の光増幅中継器1を示すブロック図

第1図



本発明の光増幅中継器2を示すブロック図

第2図

